

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-176378

(43)Date of publication of application : 24.06.1994

(51)Int.Cl.

G11B 7/085

(21)Application number : 04-329141

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 09.12.1992

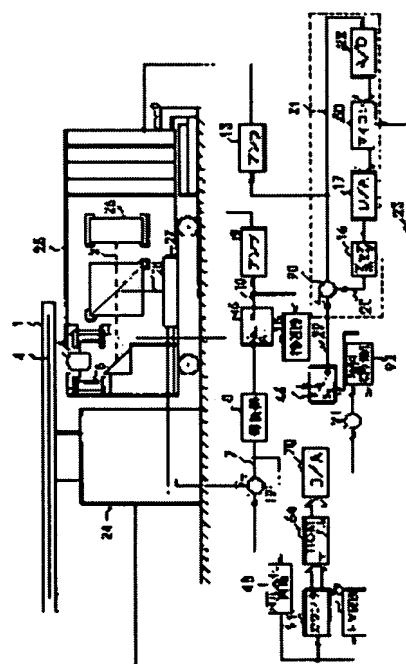
(72)Inventor : ITO MASAMICHI
TAKASAGO MASAHIRO

(54) SEEKING CIRCUIT FOR OPTICAL DISK DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To cancel the eccentricity with a speed detection means in a single direction and to reduce the effect due to the reverse direction and the scale of a speed detection circuit by outputting a filter circuit output for a source obtained at a following time at a seeking time as a feed forward compensation value as well.

CONSTITUTION: A laser beam 2 irradiates a disk 1 as a light spot 4 by an objective lens 3, and the signal 7 of a positional deviation amount is outputted from the return beam by a detector 27 and a differential amplifier 19. Fine, source actuators 5, 6 are drive controlled by amplifiers 19, 13 with the signals 10, 21 obtained through compensators 8, 15 and an adder 90 the signal 7. A speed command value is obtained by a counter 91, a ROM 64 and D/A and FV converters 70, 72 from the signal 7 at a seeking time, and a feed forward compensation value 20 obtained from the signal 21 at a following time is added to that. Further, the seeking is performed in the reverse direction even though in the detection in a single direction by a direction switching circuit 92. Thus, the effect due to the reverse direction and the scale of the speed detection circuit are reduced.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-176378

(43) 公開日 平成6年(1994)6月24日

(51) Int. Cl. ⁵

G11B 7/085

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

G 8524-5D

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平4-329141

(22) 出願日 平成4年(1992)12月9日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 伊藤 正道

茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日

立製作所機械研究所内

(72) 発明者 高砂 昌弘

神奈川県小田原市国府津2880番地 株式会

社日立製作所ストレージシステム事業部内

(74) 代理人 弁理士 小川 勝男

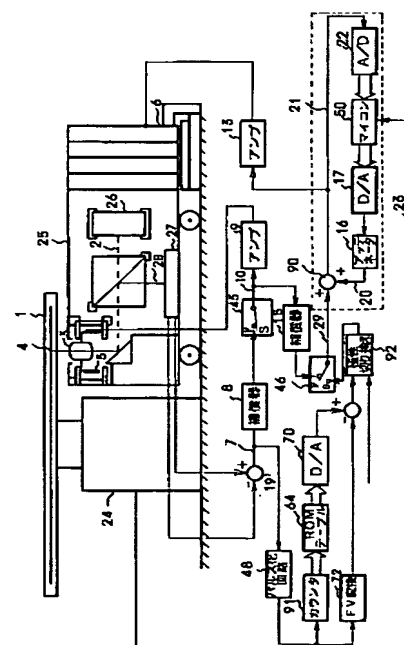
(54) 【発明の名称】 光ディスク装置のシーク回路

(57) 【要約】

【構成】回転する光ディスク1にレーザ光2を集光して光スポット4を作る対物レンズ3と、対物レンズ3を駆動するファインアクチュエータ5と、ファインアクチュエータ5を駆動するコースアクチュエータ6と、光スポット4と光ディスク1の相対位置ずれを示す信号を検出する光学系と、シーク時に、相対位置ずれ信号を数えて、速度制御により移動する光ディスク1のシーク装置において、フォローイング時に求めたコースアクチュエータ6に加えるフィードフォワード補償値をシーク時にも出力して、偏心の影響をなくし、単一方向の速度検出手段により移動する光ディスク装置のシーク回路。

【効果】フォローイング時に偏心を打ち消す補償値が求められるので、シーク時に逆方向の影響が低減でき、速度検出回路規模を低減することができる。

図 1



【特許請求の範囲】

【請求項1】回転する光ディスクにレーザ光を集光して光スポットを作る対物レンズと、前記対物レンズを駆動するファインアクチュエータと、前記ファインアクチュエータを駆動するコースアクチュエータと、前記光スポットと前記光ディスクの相対位置誤差を示す信号を検出する光学系と、シーク時に、前記相対位置誤差信号を数えて、速度制御により移動する光ディスクのシーク回路において、

フォローイング時に求めた前記コースアクチュエータに10 加えるフィードフォワード補償値をシーク時に出力して、単一方向の速度検出手段により移動することを特徴とする光ディスク装置のシーク回路。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、ファインアクチュエータを動かすコースアクチュエータを制御してディスク半径方向へ動かすシーク制御に関する。

【0002】

【従来の技術】光ディスク装置は、レーザ光を用いて、20 データの読み書きをする可搬媒体形の記憶装置である。可搬媒体の代表的な記憶装置には、フロッピーディスク装置がある。

【0003】現在、ほとんどのパソコンには、フロッピーディスク装置が搭載されている。CPUや半導体メモリの進歩に伴い、フロッピーディスクの記憶容量不足や、データ検索の遅さがめだち始めている。最近では、この問題点を小型ハードディスク装置を用いて、解消している。しかし、データの持ち運びが気軽なフロッピーディスク装置が付いたパソコンは、ユーザの使い勝手に30 適しているため、普及している。

【0004】光ディスクには、フロッピーディスクの特徴である媒体交換性と、小型ハードディスク装置並の大容量の特徴がある。そのため、低価格な光ディスク装置が望まれている。

【0005】従来の光ディスク装置の概要を示したものが図2である。フォローイング時にはアナログスイッチ45、46をFにし、シーク時にはSにする。始めに、フォローイング制御系を説明する。光スポット4は、ヘッド全体を移動するコースアクチュエータ6と、対物レンズ3を動かすファインアクチュエータ5により動く。40 コースアクチュエータ6とファインアクチュエータ5は、フレミングの左手の法則に基づき力が発生するブラシレス直流モータである。ファインアクチュエータ5は、光スポット4とディスク1の相対位置を示すトラック信号7により、ファイン用補償回路8とファイン用電流アンプ9を用いて駆動される。

【0006】コースアクチュエータ6は、ファイン駆動値10から補償回路12及びコース用電流アンプ13を用いて駆動される。光ディスク1は可搬性媒体であるの50

で、ディスクの回転に伴い50 μ m程度のディスク偏心が生じる。二つのアクチュエータ5、6により、数百nm以下の追従精度で、光スポット4が、トラックへ追従する。

【0007】次にシーク制御について説明する。シークは、現在いるトラックから離れた別のトラックの移動を示す。短い時間で移動を完了するために、等加速度運動となる速度制御が用いられる。目標とするトラックまでの距離から速度指令値を作る。その値は、等加速度運動をするような速度指令値である。

【0008】光ディスクの偏心により、目標とするトラックがディスク回転周波数で動く。そのため、相対速度の移動方向が逆向きになる場合が生じる。そのため、速度制御に用いる信号には、方向検出をする必要がある。一般に、移動方向は、90度位相の異なった二つの信号を用いることにより検出できる。ディテクタの信号の和47と差7は、90度位相のずれた信号である。パルス化回路48、49により各信号7、47からパルス信号を作る。パルス切り換え回路74は、ディスクの内周へ移動するときはアップパルス61が発生し、ディスクの外周へ移動するときはダウンパルス62が発生する。各パルス61、62をアップ/ダウンカウンタ71により、計数することで残渣距離を求める。シーク直前にカウンタ71に移動距離に相当するカウンタ値をセットしておき、カウントダウンして残渣距離を求める。残渣距離からROMテーブル64により、速度指令値のコードを求めD/A70により、速度指令値65が求まる。

【0009】従来例として示した速度検出方式は、F/V変換による方法である。移動時にはポジション信号であるトラック信号の周波数がディスクとの相対速度に正比例するので、F/V変換器72、73を用いて速度信号を検出する。相対的な移動方向が逆になるのでアップのパルス61とダウンのパルス62をそれぞれF/V変換器72、73に入力し、その差から速度検出信号66を得る。

【0010】このように、速度指令と速度信号のずれ67をアクチュエータの駆動信号としてコースアクチュエータを駆動する。

【0011】従来技術として、速度信号をポジション信号の周期とポジションの微分から求める特開昭63-173230号公報が掲げられる。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】光ディスク装置が高価な要因の一つに回路規模が大きい点があげられる。偏心により方向が変化するために、位置を検出するためのパルス化回路や相対的な速度を検出するためのF/V変換器がそれぞれ2組必要である。そのため、回路規模が大きくなっている。

【0013】本発明の目的は、偏心による影響を取り去り、単一方向検出の速度検出でシークを行うことにあ

る。

【0014】

【課題を解決するための手段】回転する光ディスクにレーザ光を集光して光スポットを作る対物レンズと、前記対物レンズを駆動するファインアクチュエータと、前記ファインアクチュエータを駆動するコースアクチュエータと、前記光スポットと前記光ディスクの相対位置誤差を示す信号を検出する光学系と、前記相対ずれを示す信号で前記ファインアクチュエータを安定に駆動するファイン用補償回路と、前記ファイン用補償回路の出力からコースアクチュエータの駆動信号を作り出すコース用フィルタ回路からなる光ディスクのトラックフォロー装置と、前記相対位置誤差信号を数えて、前記相対位置ずれ信号から速度を検出して、速度制御により移動する光ディスクのシーク装置において、フォローイング時の前記コース用フィルタ回路出力信号をディスク周期分保管するためのA/D変換器とRAMを設け、保管を開始したディスク回転角に同期させて保管したRAMの値

$$\frac{X_c(S)}{X_{REF}} = \frac{C_F(S) * C_L(S) * P_c(S)}{1 + C_F(S) * \{C_L(S) * P_c(S) + P_F(S)\}} = N(S)$$

…(数1)

【0017】となる。ただし、コース系の変位を $X_c(S)$ とし、偏心量を X_{REF} とする。A/D変換器で保管するコース駆動値を $I_c(S)$ とすれば、数1より

$$I_c(S) = N(S) / P_c(S) * X_{REF} \quad \dots(数2)$$

となる。 $I_c(S)$ をフィードフォワードで加えることは、

$$I_c(S) * P_c(S) = N(S) * X_{REF} \quad \dots(数3)$$

という意味である。つまり、 $N(S)$ の特性がフィードフォワード補償値の精度となり、 $N(S)=1$ がよい。

【0020】 $N(S)$ の特性は、数1のファインアクチュエータ $P_F(S)$ が無視できれば、 $C_F(S) * C_L(S) * P_c(S)$ なる系の閉ループ系と一致する。 $C_F(S) * C_L(S) * P_c(S) = 1$ なる周波数がディスク回転周波数より十分高ければ、 $N(S)=1$ となる。そのため、サンプリングした値そのままでもコースを駆動すればディスク偏心に一致する。さらに、同条件では、コースアクチュエータ $P_c(S)$ の特性がばらついていても $N(S)=1$ となり、補正の効果がばらつかない。しかし、数1のファインアクチュエータ $P_F(S)$ は無視できないために、コース駆動値 $I_c(S)$ では誤った情報を得ることになる。ディスク回転周波数で、ファインアクチュエータ $P_F(S)$ とコース用フィルタ回路 $C_L(S)$ が、ほぼ同じ特性とみなせれば、ディスク回転周波数では、ファインアクチュエータとコースアクチュエータは逆向きに動く、そのため、ディスク回転周波数での数1の値(以下、 N で示す。)は、1より大きい。そのためコースの変位は偏心量より、必ず大きく動くことになり、保管するデータも

を出力するためのD/A変換器と、D/A変換器の出力値を小さくするためのアッテネータと、アッテネータの出力値と前記コース用フィルタ回路出力値を加算する加算器を設け、前記加算器出力をコース駆動信号とし、フォローイング時に求めたディスク周期分の前記コース用フィルタ回路出力をフィードフォワード補償値とし、前記フィードフォワード補償値をシーク時にも出力して、単一方向の速度検出手段を設けたものである。

【0015】

【作用】ファイン補償器の特性を $C_F(S)$ とし、ファインアクチュエータの特性を $P_F(S)$ 、コース用フィルタ回路の特性を $C_L(S)$ 、コースアクチュエータの特性を $P_c(S)$ とする。ただし、それ以外の構成部分は周波数特性がほとんど変化しないので、簡単に取り扱うために1とする。コースの駆動値とディスク偏心関係を記号を用いて説明する。コース系に対する閉ループ特性は、

【0016】

【数1】

【0018】

【数2】

【0019】

【数3】

大きめの値になる。 $P_F(S)$ の特性はあらかじめわかるので、保管したデータを $1/N$ とするアッテネータで小さくする。これより、偏心情報をフィードフォワード信号とすることができ、偏心の影響が小さくなる。

【0021】 $P_F(S)$ の特性は部品ばらつきなどで変動するため、信号を順次取り込みフィードフォワード値を補正する繰り返し制御により精度を高めることができる。すなわち、D/Aにより、フィードフォワード値を出力しながら、A/D入力値を再び記録して、新たなD/A出力値とすることにより、部品ばらつきの影響を低減することができる。これより、フォローイング時に正確な偏心情報をフィードフォワード補償値とすることができ、シーク時にこの補償値を使用することで偏心による逆方向が低減する。

【0022】そのため、単一方向の速度検出で速度制御が可能になり、回路規模を小さくすることができる。

【0023】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。本方式を適用した光ディスク装置が図1であり、破線で囲った部分が本フィードフォワード補償値を求め

10

40

50

る部分である。光ディスク装置は、光ディスク1、光ディスク1を回転するためのスピンドルモータ24、データを読み書きするヘッド25及びヘッド25を制御する部分からなる。ヘッド25は、レーザ光2を集光する対物レンズ3と対物レンズ3を動かすファインアクチュエータ5及び光ディスクからの反射光28からサーボ信号（トラック信号と焦点誤差信号）とデータ信号を読み取るディテクタ27からなる。本実施例ではトラック信号による制御だけが記載されており、その他の部分は省略されている。トラッキング制御は、ヘッド25全体を駆動するコースアクチュエータ6及び、ファインアクチュエータ5をトラッキング信号により各種回路を用いて動かすことにより、光スポットをディスクに追従させる。

【0024】光ディスクは、スピンドルモータ24により、3000rpmで回転し、取り付けずれのために、約50 μ mのディスク偏心が生じる。ディスク偏心に光スポット4を位置決めすることにより、データを読み書きする。光スポット4の移動は、ファインアクチュエータ5とコースアクチュエータ6により行い、二つのアクチュエータ5、6は、ブラシレス直流モータである。

【0025】光ディスク装置のトラッキングのための構成は、以下のとおりである。光源26から発光したレーザ光2は、対物レンズ3に入射し、光スポット4となる。光スポット4は、ディスク1に反射され、戻り光28が検出器27に入射する。戻り光28により、光スポット4と光ディスクの位置ずれを検出器27から検出する。検出器27は、2分割のフォトダイオードからなり、フォトダイオードは光が当たると電流が流れる素子である。戻り光28は、光スポット4とディスク1の相対的な誤差により、光量に変化する。そのため、戻り光量で発生する各フォトダイオードの電流をOPアンプで構成した差動アンプ19によって、位置ずれ量であるトラック信号7を得る。

【0026】トラック信号7を、ファイン用補償器8にしておいて、出力信号20を作る。出力信号20は、ファインアクチュエータ用電流アンプ9に入力されてファインアクチュエータ5を駆動する。ファイン用補償器8は、位相遅れ補償と位相進み補償の機能をもったコンデンサと抵抗器からなるOPアンプ回路である。このようなサーボ系を組むことにより光スポットはディスクに追従する。

【0027】次に、コースアクチュエータ制御について説明する。出力値20をコース用フィルタ15の入力としている。コース用フィルタ15のコース系の安定性を確保する。コンデンサと抵抗器からなるOPアンプ回路である。フィルタ回路出力が加算器90と電流アンプ13をとおりコースアクチュエータ6を駆動する。D/A17は、適切な値がセットされるまで、D/A17から出力はない。以下、適切な値がセットされるまでの説明をする。ディスク回転周波数より高いサンプリング周波

数で、コース駆動値21をA/D22で取り込み、ディスク一周分のデータをマイコン50に保管する。データの取り込みと出力をディスク回転に同期するようにディスクの基準角を開始するように、スピンドルモータ24の回転角検出パルス23をマイコンの割り込み端子に接続している。A/D22でデータを読み終わったらそのデータを回転角検出パルス23に同期して、D/A17を用いて出力する。出力したデータは偏心で定まるコース駆動値より大きいのでアッテネータ16にとおす。出力29とアッテネータ出力20の和をコース駆動値21として、コースアクチュエータ6は駆動される。

【0028】フィードバックの値29とフィードフォワードの値20の和がA/D変換器22に入力されているので、フィードフォワードの値20を出しながら、再び、A/Dの入力値21を保管することによりフィードフォワードの値の精度が高まる。これは、繰り返し制御による理論として知られている。

【0029】そのため、ディスク偏心を補正するフィードフォワード補償値が、フォローイング時に求められる。この値をシーク時にも使用することにより、逆向きの影響を低減する。次にシーク制御について説明する。

【0030】次にシーク制御について説明する。トラックパルス信号をカウンタ91により残渣距離を求め、ROM64とD/A70を用いて、残渣距離から速度指令値を求めている。

【0031】速度信号方式はF/V変換による方法である。移動時にはポジション信号であるトラック信号の周波数がディスクとの相対速度に正比例するので、F/V変換器72を用いて速度を検出する。シーク中には、フォローイング時に求めたフィードフォワード補償値20を出力しているので、偏心による相対的な移動方向がない。トラックパルスをF/V変換し、速度を得る。ただし速度検出は、単一方向だけであるので、方向切り替え回路92がないと逆方向のシークに対応できない。方向切り替え回路92は方向を示すフラグDIRにより極性反転ができる回路になっている。これより、逆方向電流が流れるので、速度検出が単一方向の検出でも逆方向にシークができる。

【0032】目標のトラックに到達したことをカウンタ91で確認する。到達したら、アナログスイッチを45、46のFからSにし、先に説明したフォローイングに切り換えて、シーク終了とする。

【0033】

【発明の効果】本発明によれば、フォローイング時に偏心を打ち消す補償値が求められるので、シーク時に逆向きの影響が低減でき、速度検出回路規模を低減することができる。

【0034】これに対し、フィードフォワード補償により、偏心の影響をなくすことが、逆向きを防止する。それにより、それぞれ2組だった回路を1組にすることが

可能になり、回路規模が低減できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明を適用したトラッキングのフォローイン
グ及びシークの実施例の説明図。

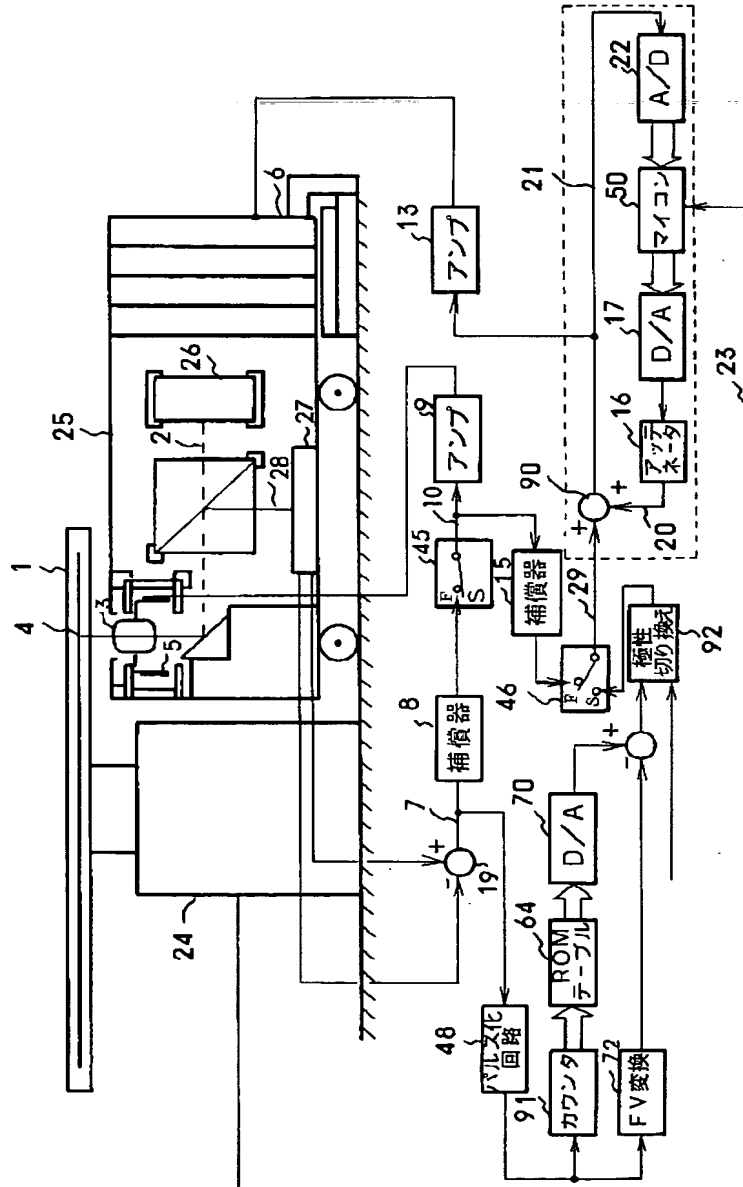
【図 2】 従来のトラッキング回路の構成の説明図。

【符号の説明】

1…光ディスク、2…レーザ光、3…対物レンズ、4…
光スポット、5…ファインアクチュエータ、6…コース
アクチュエータ。

【図 1】

図 1



【図 2】

图 2

